

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-325431
(43)Date of publication of application : 28.11.2000

(51)Int.Cl. A61J 3/07
// A61K 9/48
B01J 13/20

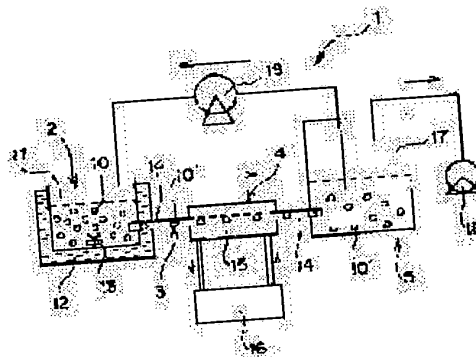
(21)Application number : 11-141307 (71)Applicant : FREUNT IND CO LTD
(22)Date of filing : 21.05.1999 (72)Inventor : SUGIYAMA MAMORU

(54) METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING ASPHERIC CAPSULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture productively high quality aspheric seamless capsules without carrying out a complicated setting and a subtle control.

SOLUTION: Previously manufactured and gelled seamless capsules 10 are made aspheric by batch treatment when necessary. Gelled seamless capsules 10 are put into a heating section 2, heated and solated. Solated seamless capsules 10 are transformed into aspherical capsules through the hose 14 of a deformation section 3. The hose 14 has an inside diameter smaller than the diameter of the capsules. Transformed capsules are cooled in a cooling section 4, gelled, and recovered as aspheric capsules 10' in a recovery section 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

1/4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-325431

(P 2 0 0 0 - 3 2 5 4 3 1 A)

(43) 公開日 平成12年11月28日(2000.11.28)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テームト* (参考)

A 6 1 J 3/07
// A 6 1 K 9/48
B 0 1 J 13/20

A 6 1 J 3/07
A 6 1 K 9/48
B 0 1 J 13/02

L 4C076
4G005
K

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-141307

(22) 出願日 平成11年5月21日(1999. 5. 21)

(71) 出願人 000112912

フロイント産業株式会社

東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号

(72) 発明者 杉山 守

東京都新宿区高田馬場2丁目14番2号 フロ
イント産業株式会社内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外2名)

Fターム (参考) 4C076 AA57 BB01 EE42H FF21

4G005 AA01 AB14 AB30 BB13 BB21

CA01 DB06Z EA01 EA03

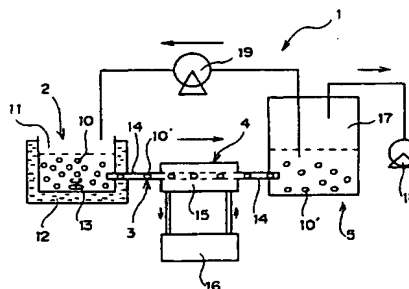
(54) 【発明の名称】 非球形カプセルの製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 煩雑な設定や微妙な制御を行うことなく、高品質の非球形シームレスカプセルを生産性良く製造する。

【解決手段】 予め製造しゲル化させたシームレスカプセル10を必要に応じてバッチ処理にて非球形化する。ゲル状態のシームレスカプセル10を加温部2に收容して加温しゾル化する。ゾル状態となったシームレスカプセル10を変形加工部3のホース14を通して非球形形状に変形させる。ホース14は、カプセル径よりも小径の内径を有する。変形処理されたカプセルは冷却部4にて冷却されてゲル状態とされ、回収部5にて非球形カプセル10'として回収される。

図 1



1: 非球形カプセル製造装置
2: 加温部
3: 変形加工部
4: 冷却部
10: シームレスカプセル
10': 非球形カプセル
14: ホース

FP03-0113
-DOWO-CG
03.10.14
SEARCH REPORT

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゲル状態のシームレスカプセルを加温してゾル状態とし、前記ゾル状態となったカプセルを前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を通して非球形形状に変形し、前記非球形形状に変形されたカプセルを冷却してゲル状態とすることを特徴とする非球形カプセルの製造方法。

【請求項2】 カプセル充填物質と皮膜物質とを有する液滴を冷却水中に滴下してゲル状態のカプセルを一旦形成した後、前記ゲル状態のカプセルを加温してゾル状態とし、前記ゾル状態となったカプセルを前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を通して非球形形状に変形し、前記非球形形状に変形されたカプセルを冷却してゲル状態とすることを特徴とする非球形カプセルの製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の非球形カプセルの製造方法であって、前記成形治具が、前記カプセルの径よりも小径の内径を有する管であることを特徴とする非球形カプセルの製造方法。

【請求項4】 請求項1または2記載の非球形カプセルの製造方法であって、前記成形治具が、前記カプセルの径よりも小径の絞り部を備えた成型型であることを特徴とする非球形カプセルの製造方法。

【請求項5】 ゲル状態のシームレスカプセルを加温してゾル状態とする加温部と、前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を備え、ゾル状態となった前記カプセルを前記成形治具を通して非球形形状に変形させる変形加工部と、前記非球形形状に変形されたカプセルを冷却してゲル状態とする冷却部とを有することを特徴とする非球形カプセルの製造装置。

【請求項6】 カプセル充填物質と皮膜物質とを有する液滴を冷却水中に滴下してゲル状態のカプセルを形成するカプセル形成部と、前記ゲル状態のシームレスカプセルを加温してゾル状態とする加温部と、

前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を備え、ゾル状態となった前記カプセルを前記成形治具を通して非球形形状に変形させる変形加工部と、前記非球形形状に変形されたカプセルを冷却してゲル状態とする冷却部とを有することを特徴とする非球形カプセルの製造装置。

【請求項7】 請求項5または6記載の非球形カプセルの製造装置であって、前記成形治具が、前記カプセルの径よりも小径の内径を有する管であることを特徴とする非球形カプセルの製造装置。

【請求項8】 請求項5または6記載の非球形カプセルの製造装置であって、前記成形治具が、前記カプセルの径よりも小径の絞り部を備えた成型型であることを特徴とする非球形カプセルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非球形カプセルの製造技術に関し、特に、シームレスカプセルに適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、いわゆるシームレスカプセルは、二重ノズルの先端からカプセル充填物質と皮膜物質を冷却水中に流出させてカプセル化する滴下法と呼ばれる製法によって製造されている。この滴下法では、液滴がその表面張力によって球形となる性質を利用しており、ノズルから放出された液滴は一定速度で還流する冷却液中で凝固し、球形のシームレスカプセルとなる。

【0003】一方、このようなシームレスカプセルにおいても、近年、飲み易さや取り扱い性の向上、あるいは商品差別化等の要請から、楕円形や長円形（オブロング形）等の非球形カプセルが求められてきた。ところが、前述の滴下法は表面張力を利用した製造方法であるため球形カプセルしか製造できず、楕円形のカプセルは通常

のシート方式で製造されていた。そこで、シームレスの非球形カプセルを製造すべく、特公昭61-17541号公報や特公昭60-46980号公報、特公昭60-46981号公報などのように、滴下法を用いつつカプセルをラグビーボール状あるいは楕円形状に形成する方法が種々提案されてきた。

【0004】この場合、特公昭61-17541号公報では、ノズル先端において液滴にくぼみを形成し、これにより滴下凝固後のカプセルをラグビーボール状に変形させている。また、特公昭60-46980号公報では、ノズルから滴下された液滴がゾル状態にある間に液滴形より細い管を通して冷却し、液滴を楕円形状に凝固させている。さらに、特公昭60-46981号公報では、ノズルから滴下された液滴がゾル状態にある間に絞り状の成型型を通して冷却し、液滴を楕円形状に凝固させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような非球形カプセルの製造方法は、次のような問題がありその改善が望まれていた。すなわち、まず特公昭60-46980号公報の方式では、くぼみを形成する冷却流の調整が非常に微妙であり、切断流とくぼみ形成流を最適な状態に調整するのが難しいという問題があった。また、この調整は、カプセルの大きさや成分を変えるたびに行う必要があり、そのたびに煩わしい調整作業を余儀なくされ、その改善が望まれていた。

【0006】次に、特公昭60-46980号公報および特公昭60-46981号公報では、カプセルの冷却液の流量調節や温度コントロールが難しいという問題がある。ここで、滴下式のシームレスカプセル製造装置にてカプセルを製造する場合、カプセルの品質（重量、精



3

度、粒径、油滴、偏肉の度合い)は、カプセル製造時の冷却流の流量(流速)コントロールに依るところが大きい。ところが、前記公報の方式では、液滴を細管や成型型に通すため、液滴変形時の抵抗により冷却液の流れに脈動や詰まりを生じることが多い。この結果、出来上がったカプセルの品質が安定せず、重量のバラツキや、カプセル剤皮の偏肉が生じるのみならず、生産量の低下が生じ、工業化が難しいという問題があった。

【0007】また、滴下式の装置では、ノズルより滴下されたゾル状の剤皮が冷却液によって冷却され、ゲル状となり成形される。このため、ゾル状のカプセルを十分に冷却する冷却能力が必要となる。ところが、前記公報の方式では、ノズルより滴下させた直後のノズル出口温度(ゼラチンなどをゾルとして使用するため40~60℃程度)が高い間に細管や成型型に通している。従って、冷却液の温度コントロールが難しく、また、冷却液の絶対量が確保できないため冷却能力も小さい。このため、液滴が十分にゲル化されないまま回収されることが多く、回収後に製品が球形に戻ってしまったり、連続生産ができないなどの問題があった。

【0008】この場合、装置の冷却部を長くして液滴を十分に冷却できるようにした上で、脈動をなくするような装置を組み込むか、冷却液の流量や温度をきわめて精緻に制御すれば前述のような問題を改善することも可能である。しかしながら、かかる条件を満たすような装置は、その構成が非常に複雑となり、装置自体の大型化も免れない。また、その操作においても熟練した技術が必要となる。

【0009】本発明の目的は、煩雑な設定や微妙な制御を行うことなく、高品質の非球形シームレスカプセルを生産性良く製造し得る非球形カプセルの製造方法および装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の非球形カプセルの製造方法は、ゲル状態のシームレスカプセルを加温してゾル状態とし、前記ゾル状態となったカプセルを前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を通して非球形形状に変形し、前記非球形形状に変形されたカプセルを冷却してゲル状態とすることを特徴としている。

【0011】前記方法では、予め製造しゲル化させて安定な状態で保存しておいたカプセルを、必要に応じて非球形化処理を行う。すなわち、バッチ処理にて非球形化処理を実施でき、カプセル製造後に数日置いてから処理を行うこともでき、生産計画が立て易く、生産性も向上する。

【0012】また、個々のカプセルを均一に加温して非球形化処理を行うことができ、カプセル間の温度のバラツキが少なくなり、冷却条件の設定が容易となる。さらに、成形治具内における流速(流量)が安定するため、



4

(3)

特開2000-325431

変形処理条件やそのコントロールが容易となり、脈動も生じにくい。

【0013】一方、本発明による他の非球形カプセルの製造方法は、カプセル充填物質と皮膜物質とを有する液滴を冷却水中に滴下してゲル状態のカプセルを一旦形成した後、前記ゲル状態のカプセルを加温してゾル状態とし、前記ゾル状態となったカプセルを前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を通して非球形形状に変形し、前記非球形形状に変形されたカプセルを冷却してゲル状態とすることを特徴としている。

【0014】本発明による方法では、従来の方法と異なり一旦ゲル化したカプセルを加温して非球形化処理を行う。このため、個々のカプセルを均一に加温でき、カプセル間の温度のバラツキが少なくなり、冷却条件の設定が容易となる。また、非球形化処理がカプセル製造直後に連続して実施されないため、成形治具内における流速(流量)が安定するため、変形処理条件やそのコントロールが容易となり、脈動も生じにくい。

【0015】前述の方法においては、前記成形治具として、前記カプセルの径よりも小径の内径を有する管や、前記カプセルの径よりも小径の絞り部を備えた成型型を用いることができる。

【0016】次に、本発明の非球形カプセルの製造装置は、ゲル状態のシームレスカプセルを加温してゾル状態とする加温部と、前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を備え、ゾル状態となった前記カプセルを前記成形治具を通して非球形形状に変形させる変形加工部と、前記非球形形状に変形されたカプセルを冷却してゲル状態とする冷却部とを有することを特徴としている。

【0017】前記装置では、予め製造しゲル化させて安定な状態で保存しておいたカプセルを、必要に応じて非球形化処理を行うことができるため、バッチ処理にて非球形化処理を実施できる。従って、カプセル製造後に数日置いてから処理を行うこともでき、生産計画が立て易く、生産性も向上する。

【0018】また、加温部において個々のカプセルを均一に加温した後に非球形化処理を行うことができるため、カプセル間の温度のバラツキが少なくなり、冷却条件の設定が容易となる。さらに、成形治具内における流速(流量)が安定するため、変形処理条件やそのコントロールが容易となり、脈動も生じにくい。

【0019】一方、本発明による他の非球形カプセルの製造装置は、カプセル充填物質と皮膜物質とを有する液滴を冷却水中に滴下してゲル状態のカプセルを形成するカプセル形成部と、前記ゲル状態のシームレスカプセルを加温してゾル状態とする加温部と、前記カプセルの径よりも小径の部位を有する成形治具を備え、ゾル状態となった前記カプセルを前記成形治具を通して非球形形状に変形させる変形加工部と、前記非球形形状に変形され



たカプセルを冷却してゲル状態とする冷却部とを有することを特徴としている。

【0020】本発明による装置では、従来の装置と異なり一旦ゲル化したカプセルを加温部に収容して加温した後、非球形化処理を行う。このため、個々のカプセルを均一に加温でき、カプセル間の温度のバラツキが少なくなり、冷却条件の設定が容易となる。また、非球形化処理がカプセル製造直後に連続して実施されないため、成形治具内における流速（流量）が安定し、変形処理条件やそのコントロールが容易となり、脈動も生じにくい。

【0021】前述の装置においては、前記成形治具として、前記カプセルの径よりも小径の内径を有する管や、前記カプセルの径よりも小径の絞り部を備えた成型型を用いることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態1である非球形カプセル製造装置のシステム構成を示す説明図、図2は図1のシステムを備えた非球形カプセル製造装置の斜視図、図3は図2の装置の内部構成を示す説明図である。

【0023】本発明による非球形カプセル製造装置1は、凝固してゲル状態となっている球形のシームレスカプセルを加温してゾル若しくは半ゾル状態とした上で、長円形等の非球形カプセルに変形させるようになっている。すなわち、当該装置1ではゲル状態にある球形のシームレスカプセル（以下、カプセルと略記する）10を、加温部2にてゾル状態として変形加工部3、冷却部4と処理を進めることにより、回収部5にて非球形のカプセル10'が得られるようになっている。

【0024】そこで、装置1にはまず第1段階として、ゲル状態のカプセル10を収容し、所定温度に加温してゾル化する加温部2が設けられている。加温部2には、図1～3に示したように加温槽11が設けられており、カプセル10は植物オイルと共にこの加温槽11内に収容される。この場合、カプセル10と植物オイルは、概ね4：1～3：1の割合で加温槽11内に投入され、マグネット式の攪拌器13によって攪拌される。

【0025】ここで、当該装置1では、予め製造しゲル化させて安定な状態で保存しておいたカプセル10を、必要に応じて加温槽11に投入して非球形化処理を行う。このため本発明による装置を適用すれば、カプセル製造後に4日程度の間隔を置いて非球形化処理を行うことが可能となる。従って、カプセルの非球形化をバッチ処理することが可能となり、生産計画が組み易くなり生産性の向上を図ることができる。

【0026】加温槽11の外側には温水ジャケット12が配設されており、図示しないヒータによりその中の水の温度を調節できるようになっている。そして、この温水ジャケット12によって加温槽11内が所定温度（例



えば、15～30℃）に加温され、槽内に収容されたゲル状態のカプセル10がゾル化される。

【0027】加温部2の後段には、加温槽11内にてゾル状態となったカプセル10を非球形形状に変形する変形加工部3が設けられている。変形加工部3には、成形治具として、カプセル10の径よりも小さな内径を有するホース14が設けられている。このホース14は、ポリプロピレンやテフロン、塩化ビニル等の可撓性を有する合成樹脂によって形成されており、製品によって一概には定め得ないが、例えば、内径がφ4～6mmで全長5～20m程度の管が用いられる。なお、このホース14に代えて、ガラス管や鉄管、ステンレス管等を用いることも可能である。

【0028】ホース14の一端側は、加温槽11内に開口して設置されており、そこからカプセル10が植物オイルと共にホース14内に導入される。この際、カプセル10は加温槽11内にてゾル状態となって軟化しているため、カプセル10はホース14の端部において小径に変形されつつホース14内に入り込む。そして、カプセル10は、その後ホース14内を移動しつつ長円球状や楕円球状等に非球形化される。

【0029】この場合、当該装置1では、製品に応じて適宜、成形治具であるホース14を交換すれば種々のサイズの非球形カプセルを製造することが可能である。従って、当該非球形カプセル製造装置1では、ホース14の交換だけで1種類の球形カプセルから複数種類の非球形カプセルを得ることも可能である。

【0030】なお、成形治具としては、均一の内径を有する管のみならず、カプセル10より大径の管の一部に、カプセル10より小さな内径の部位を設けたものを用いても良い。図4は、そのような成形治具の例である。ここではホース21の一部に、カプセル10より小さな内径の絞り部22を形成し、そこでカプセル10を非球形に変形させている。

【0031】変形加工部3の後段にはさらに冷却部4が設けられている。冷却部4には冷却槽15が配設されており、その中をホース14が通っている。すなわち、冷却部4においては、ホース14内のカプセル10は冷媒と非接触状態で冷却されて固化されるようになっている。冷却槽15は、冷媒の冷却機能と送給機能を併せ持った冷却装置16と接続されており、その内部は加温槽11内の温度よりも10℃ほど低い温度（例えば-10～-15℃程度）になるように設定されている。そして、この冷却槽15により、カプセル10は非球形形状に変形された状態で冷却されてゲル化し、非球形カプセル10'が出来上がる。

【0032】ここで当該装置1では、加温槽11におけるゾル化温度がカプセル製造時の温度よりも低く（15～30℃）、また、加温処理が連続ではなくバッチ処理によって行われる。従って、個々のカプセルが均一に加



7

温され、カプセル間の温度のバラツキが少なくなる。このため、冷却槽 15 での冷却温度やホース 14 の長さ等の冷却能力の計算が容易となる。また、ホース 14 内の流速（流量）が安定するため、変形処理条件やそのコントロールが簡素化されるのみならず、脈動などの問題も生じにくくなる。この結果、熟練した技術を要することなく、品質（重量精度、粒径、油滴、偏肉の度合い）の安定した非球形カプセルを得ることが可能となる。

【0033】冷却部 4 にてゲル化されたカプセル 10' は、冷却部 4 の後段に設けられた回収部 5 にて回収される。回収部 5 には回収槽 17 が配設されており、ホース 14 の一端がその内部に開口し、そこからカプセル 10' が回収槽 17 内に放出される。この場合、回収槽 17 は密閉状態に形成されており、そこには真空ポンプ 18 が接続されている。そして、この真空ポンプ 18 により回収槽 17 内を真空状態とし、加温槽 11 内のカプセル 10 を植物オイルと共にホース 14 内に吸引する。これにより、前述のようにゾル状態のカプセル 10 が非球形に変形されてカプセル 10' となり回収槽 17 へと引き込まれる。なお、回収槽 17 中の植物オイルは、ギアポンプ 19 により加温槽 11 に戻され循環使用されるようになっている。

【0034】このような構成からなる非球形カプセル製造装置 1 では、まず、加温槽 11 内にゲル化したカプセル 10 が植物油と共に投入される。加温槽 11 では、このカプセル 10 を加温し、それらがホース 14 内に変形して入り込める程度に軟化させる。すなわち、カプセル 10 を 15～30℃に加温してゾル若しくは半ゾル状態とする。そして、カプセル 10 がこのような状態となったところで、真空ポンプ 18 を作動させる。これにより、軟化したカプセル 10 はホース 14 内に次々に吸引され、その中を移動して行く。

【0035】ホース 14 内のカプセル 10 は、ホース 14 の内径に合わせて変形されつつ移動し冷却槽 15 に至る。このとき、カプセル 10 は冷却槽 15 内を移動中に冷却されてゲル化する。そして、ゲル化したカプセル 10 は、回収槽 17 に引き込まれ回収される。この際、同時に回収される植物オイルはギアポンプ 19 により加温槽 11 に戻される。

【0036】（実施の形態 2）次に、実施の形態 2 として、本発明による非球形カプセル製造装置 1 をカプセル製造装置に接続したシステムを説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 2 である非球形カプセル製造装置のシステム構成を示す説明図である。なお、実施の形態 1 と同様の部分については同一の符号を付しその詳細は省略する。

【0037】当該システムは、カプセル製造装置（カプセル形成部）31 と非球形カプセル製造装置 1 を別途形成してそれらを連続的に接続した構成となっている。ここでは、カプセル製造装置 31 として、二重ノズル 32



8

(5)

特開 2000-325431

を用いた従来より公知の滴下法による装置が用いられている。すなわち、カプセル製造装置 31 では、二重ノズル 32 から、カプセル充填物質 33 と皮膜物質 34 とが、一定速度で還流する冷却液 35 中に滴下される。そして、その液滴が、冷却液 35 が還流する冷却管路 36 にてゲル化されて凝固し、球形のシームレスカプセル 10 が形成される。

【0038】このようにして一旦ゲル化されたカプセル 10 は、カプセル製造装置 31 の製品回収部を兼ねて設けられた、非球形カプセル製造装置 1 の加温槽 11 に供給される。そして、カプセル 10 は、実施の形態 1 と同様に、加温部 2 から変形加工部 3、冷却部 4 と非球形化処理がなされ、非球形のカプセル 10' となって回収部 5 に集められる。

【0039】この場合も、従来の装置と異なり、本発明の非球形カプセル製造装置 1 は、一旦ゲル化したカプセル 10 を加温槽 11 に集めて非球形化処理を行う。このため、加温部 2 におけるゾル化温度はカプセル製造時の温度よりも低くなり、また、非球形化処理もバッチ処理に行うことができる。従って、個々のカプセルが均一に加温され、カプセル間の温度のバラツキが少なくなり、冷却槽 15 での冷却温度やホース 14 の長さ等の冷却能力の計算が容易となる。

【0040】また、非球形化処理がカプセル製造直後に連続して実施されないため、ホース 14 内の流速（流量）が安定し、変形処理条件やそのコントロールが簡素化され、脈動も生じにくくなる。この結果、品質（重量精度、粒径、油滴、偏肉の度合い）の安定した非球形カプセルを得るために、従来の装置のように熟練した技術は必要とされず、製造過程の効率化を図ることが可能となる。

【0041】

【実施例】次に、実施の形態 1 の装置において実際にシームレスカプセルの非球形化処理を行った際の実験結果について説明する。図 6 はその際の実験条件を示す表であり、図 7 は実験結果をまとめた表である。

【0042】図 7 に示したように、何れのサンプルでも球形のカプセルを楕円形の非球形カプセルに変形することができた。この際、非球形化処理においては、各工程の温度条件が重要であることが分かった。そして、最も重要な条件は、加温部 2 におけるカプセル 10 の温度であり、次に重要な条件は冷却部 4 における温度であることが確認できた。この場合、加温部 2 の温度が低いとホース 14 の入り口にてブロッキングを生じ、割れやバラツキ発生の原因となる。また、生産数やホース 14 の長さによっても異なるが、加温部 2 と冷却部 4 との温度差が 10℃必要であることも分かった。

【0043】以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱し

ない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0044】たとえば、実施の形態1では、カプセル10と共に植物オイルを投入する例を示したが、植物オイル以外にも、例えば、流動パラフィンや鉱物油など、カプセル10の皮膜が溶解しない物質であれば適宜他の物質を用いることも可能である。また、前述のホース14も、全長に亘って均一な内径とする必要はなく、内径をテーパ状に形成して徐々に径を小さくして行くようにしても良い。さらに、実施の形態2では、カプセル製造装置31と非球形カプセル製造装置1を別途形成して接

続したシステムを示したが、これらを一体化してひとつの装置とすることも勿論可能である。

【0045】なお、前述の実施の形態においては、ゲル状態のカプセルをゾル状態として非球形化処理する例を示したが、カプセルを必ずしも完全にゾル化する必要はない。すなわち、カプセルが成形治具に通せる程度に軟化していれば良く、いわゆる半ゾル状態にて処理を行うことも可能である。

【0046】

【発明の効果】本発明の非球形カプセルの製造方法および装置によれば、ゲル状態にあるカプセルを加温してゾル状態として非球形形状に変形、冷却して非球形カプセルを得るようにしているため、予め製造して保存しておいたゲル状態のカプセルを、必要に応じて非球形化させることが可能となる。従って、非球形化処理をバッチ処理にて行うことができ、生産計画の立案が容易となり、生産性の向上も図ることができる。

【0047】また、バッチ処理によりカプセルを均一に加温して非球形化処理を行うことができるため、カプセル間の温度のバラツキが少なくなり、冷却条件の設定が容易となる。さらに、成形治具内における流速（流量）が安定するため、変形処理条件やそのコントロールが容易となり、脈動も生じにくい。従って、熟練した技術を要することなく、品質の安定した非球形カプセルを得ることが可能となる。

【0048】一方、本発明による他の非球形カプセルの製造方法および装置では、ゲル状態のカプセルを一旦形成した後、カプセルを加温してゾル状態として非球形形状に変形、冷却して非球形カプセルを得るようにしているため、カプセルを均一に加温することが可能となり、カプセル間の温度のバラツキが少なくなり、冷却条件の設定が容易となる。また、非球形化処理がカプセル製造

直後に連続して実施されないため、成形治具内における流速（流量）が安定し、変形処理条件やそのコントロールが容易となり、脈動も生じにくい。従って、熟練した技術を要することなく、品質の安定した非球形カプセルを得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1である非球形カプセル製造装置のシステム構成を示す説明図である。

【図2】図1のシステムを備えた非球形カプセル製造装置の斜視図である。

【図3】図2の装置の内部構成を示す説明図である。

【図4】成形治具の一変形例を示す説明図である。

【図5】本発明の実施の形態2である非球形カプセル製造装置のシステム構成を示す説明図である。

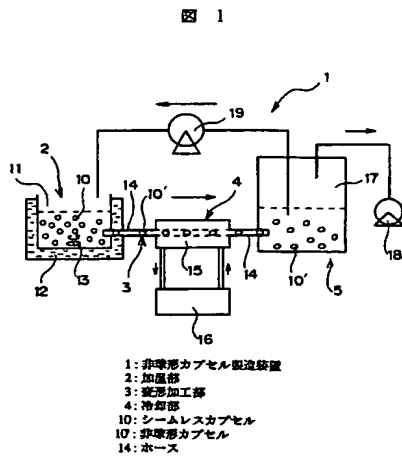
【図6】実施例の実験条件を示す表である。

【図7】実験結果をまとめた表である。

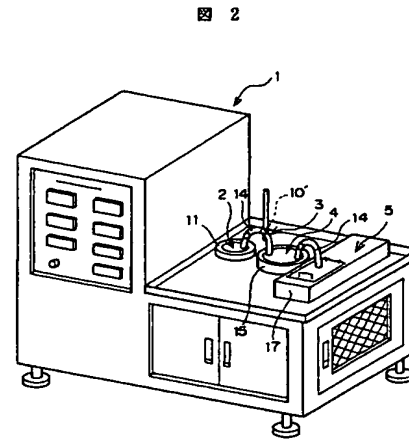
【符号の説明】

- | | |
|-----|-------------|
| 1 | 非球形カプセル製造装置 |
| 2 | 加温部 |
| 3 | 変形加工部 |
| 4 | 冷却部 |
| 5 | 回収部 |
| 10 | シームレスカプセル |
| 10' | 非球形カプセル |
| 11 | 加温槽 |
| 12 | 温水ジャケット |
| 13 | 攪拌器 |
| 14 | ホース |
| 15 | 冷却槽 |
| 16 | 冷却装置 |
| 17 | 回収槽 |
| 18 | 真空ポンプ |
| 19 | ギアポンプ |
| 21 | ホース |
| 22 | 絞り部 |
| 31 | カプセル製造装置 |
| 32 | 二重ノズル |
| 33 | カプセル充填物質 |
| 34 | 皮膜物質 |
| 35 | 冷却液 |
| 36 | 冷却管路 |

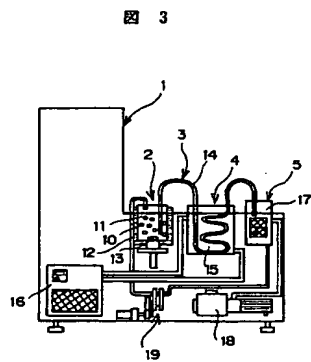
【図1】



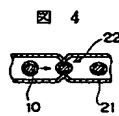
【図2】



【図3】



【図4】

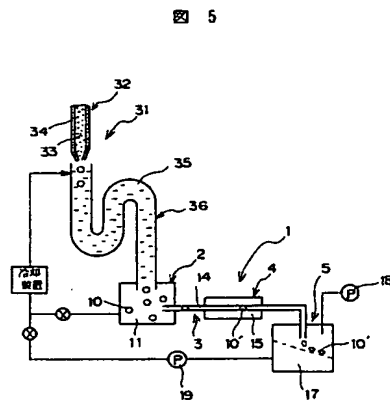


【図7】

図 7

| 実験番号 | 実験結果 |
|------|--------------|
| 01 | 5.0mmφ-7×4mm |
| 02 | 7.0mmφ-9×6mm |
| 03 | 8.5mmφ-9×5mm |

【図5】



【図6】

図 6

| 実 験 条 件 | | 01 | 02 | 03 |
|------------------|---------------|------------|-------|-------|
| 供 試 料 | 生カプセル | 形質 | 2種タイプ | 2種タイプ |
| | 直径(mmφ) | 5.0 | 9.0 | 7.5 |
| | 処方 | 石粉質 | MCT | MCT |
| | 凝固物質 | ゼラチン | ゼラチン | ゼラチン |
| | 比重量(g) | 0.2 | 0.5 | 0.8 |
| | 凝固時間分(分) | 25 | 30 | 30 |
| | 保冷温度(℃) | 4℃ | 1時間 | 1時間 |
| | 凝固オイル | MCT | MCT | MCT |
| | 割合(生カプセル:オイル) | 4:1 | 4:1 | 4:1 |
| | 凍結部 | 温度(℃) | 23 | 25 |
| 実 験 条 件 | 凍結部 | 速度(cm/sec) | 7 | 7 |
| | 凍結部 | 管径(mmφ) | 4 | 6 |
| | 凍結部 | 長さ(m) | 2 | 5 |
| | 凍結部 | 温度 | -5 | 5 |
| | 凍結部 | 時間 | 20 | 40 |
| | 凍結部 | 生産数 | 3 | 3 |
| | 凍結部 | 凍結温度 | 15 | 15 |